ESTUDIO CUALITATIVO DEL FITOPLANCTON DEL EMBALSE RÍO HONDO (ARGENTINA): I

Virginia MIRANDE[1] y Beatriz C. TRACANNA[2]

[1-2] Instituto de Limnología del NOA (ILINOA) — Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo, Universidad Nac. de Tucumán y Fundación Miguel Lillo;
[2] Investigadora del CONICET.
Miguel Lillo 205, San Miguel de Tucumán (4000), Argentina.

RESUMEN — Se describen e ilustran 80 especies fitoplanctónicas pertenecientes a las Chlorophyta, Diatomophyceae (Chromophyta), Euglenophyta, Pyrrophyta y Schizophyta, de la zona limnética y las desembocaduras de los ríos Salí y Gastona del embalse Río Hondo (Argentina), en relación a la contaminación provocada por la actividad azucarera.

Se citan por primera vez para el Noroeste Argentino 19 especies: *Achnanthes inflata, Aulacoseira granulata* var. *angustissima, Closterium macilentum, Cymbella amphicephala, Gomphonema augur, G. clavatum, G. gracile, Gonatozygon kinahani, Merismopedia tenuissima, Nitzschia acicularis, N. commutata, N. reversa, Phacus curvicauda, P. longicauda* var. *insecta, Pinnularia interrupta, Rhopalodia gibberula, Scenedesmus quadricauda* var. *longispina, Surirella brebissoni, Trachelomonas armata.*

ABSTRACT — Eighty phytoplanctonic species of Chlorophyta, Diatomophyceae (Chromophyta), Euglenophyta, Pyrrophyta and Schizophyta of the limnetic zone and of the outlets of the Sali and Gastona rivers of the Rio Hondo dam (Argentina) are described in relation to the contamination caused by the sugar activity.

Nineteen species from the NW of Argentina are quoted for the first time: *Achnanthes inflata, Aulacoseira granulata* var. *angustissima, Closterium macilentum, Cymbella amphicephala, Gomphonema augur, G. clavatum, G. gracile, Gonatozygon kinahani, Merismopedia tenuissima, Nitzschia acicularis, N. commutata, N. reversa, Phacus curvicauda, P. longicauda* var. *insecta, Pinnularia interrupta, Rhopalodia gibberula, Scenedesmus quadricauda* var. *longispina, Surirella brebissoni, Trachelomonas armata.*

PALABRAS CLAVES — fitoplancton, análisis cualitativo, contaminación, embalse Río Hondo (Noroeste Argentino).

INTRODUCCION

El presente estudio consistió en comparar la flora algal fitoplanctónica de la zona limnética ("olla") del embalse Río Hondo (Tucumán-Santiago del Estero) con las desembocaduras de los ríos Salí y Gastona ("cola"), en relación a la influencia de la actividad azucarera (julio-noviembre).

Source : MNHN, Paris

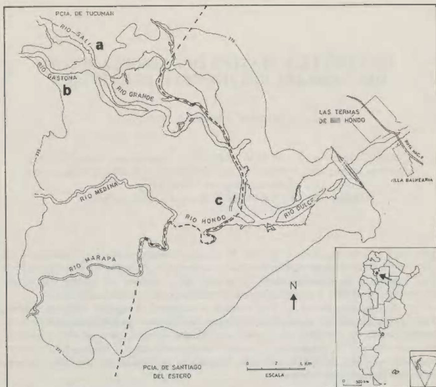


Fig. 1 a-c: Embalse Río Hondo (Noroeste Argentino), desembocaduras de los ríos a: Salí, b: Gastona; c: zona limnética.

El embalse Río Hondo, de 42.000 Ha de extensión, está ubicado en el Noroeste Argentino entre los 27°30' de lat. S y los 65° de long. W (Locascio de Mitrovich *et al.*, en prensa). De sus cuatro tributarios, ríos Salí, Gastona, Medina y Marapa, los dos primeros son los principales receptores de los efluentes industriales y cloacales de la parte media de la cuenca Salí-Dulce (Romero *et al.*, 1994; Tracanna *et al.*, 1994).

Este trabajo forma parte de una serie de contribuciones inter-disciplinarias tendientes a diagnosticar limnológicamente a este cuerpo de agua para elaborar pautas de manejo y conservación.

MATERIALES Y METODOS

Los muestreos fueron efectuados durante junio (pre-zafra) y se-tiembre (zafra) de 1992. Las estaciones seleccionadas fueron: la "olla" (zona limnética) y la "cola" (desembocaduras de los ríos Salí y Gastona) (Fig. 1).

Source : MNHN, Paris

Se utilizó una red de plancton de 48 µm de malla, realizándose arrastre de aguas superficiales. Las muestras fueron fijadas "in situ" con formaldehído al 4 % para su estudio específico e infraespecífico. Para la clasificación taxonómica hasta nivel genérico se siguió a Bourrelly 1972, 1981, 1985.

La distribución del material estudiado se encuentra detallado en la tabla I.

RESULTADOS

Se identificaron un total de 80 especies (Tabla I; Figs. 2-77): 28 en la "olla", 54 y 46 en los ríos Salí y Gastona, respectivamente. Estas pertenecieron a las Chlorophyta, Diatomophyceae (Chromophyta), Euglenophyta, Pyrrophyta y Schizophyta.

En la "olla" se observaron 14 taxones en pre-zafra y 24 para la zafra. Responsables de esta diferencia fueron principalmente las algas verdes que aumentaron de un 36 % a un 54 %. Sin embargo, el número de diatomeas y algas azules no sufrió mayores cambios, 6 a 6 y 3 a 4 especies respectivamente, registrándose sólo para el periodo de zafra a: *Amphipleura lindheimerii*, *Gyrosigma acuminatum* y *Merismopedia tenuissima*. Las Pyrrophyta únicamente estuvieron representadas por *Peridinium gatunense* en los periodos considerados.

En los ríos Salí y Gastona se observó una disminución de la riqueza específica para el periodo de zafra de 48 a 44 para el primero y 34 a 29 para el segundo, siendo las diatomeas las que representaron el mayor porcentaje, superior o igual al 48 % de sus respectivos totales. Es importante destacar que los euglenoides aumentaron en el río Gastona, durante setiembre, de 1 a 6 especies.

Se citan por primera vez para el Noroeste Argentino según bibliografía consultada (Locascio *et al.* en prensa; Maidana, 1989 a-b; Martínez De Marco, en prensa; Mirande, 1994; Seeligmann, 1990; Seeligmann *et al.* 1994; Tell, 1985; Tracanna, 1982 y 1985; Tracanna *et al.*, 1994) a: *Achnanthes inflata*, *Aulacoseira granulata* var. *angustissima*, *Closterium macilentum*, *Cymbella amphicephala*, *Gomphonema augur*, *G. clavatum*, *G. gracile*, *Gonatozygon kinahani*, *Merismopedia tenuissima*, *Nitzschia acicularis*, *N. commutata*, *N. reversa*, *Phacus curvicauda*, *P. longicauda* var. *insecta*, *Pinnularia interrupta*, *Rhopalodia gibberula*, *Scenedesmus quadricauda* var. *longispina*, *Surirella brebissoni* y *Trachelomonas armata*.

TAXONOMIA[1]

Schizophyta

**Merismopedia tenuissima* Lemm., 1898 (Fig. 2).

Colonias de 16-100 células. Células de 1,5-2 µm de diámetro.

Microcystis flos-aquae (Wittr.) Kirchn., 1898 (Fig. 3 a-c)

Colonias esféricas a irregulares. Células de 3-6 µm de diámetro.

[1] * especie citada por primera vez para el Noroeste Argentino.

Source : MNHN, Paris

ESPECIES	LA OLLA		SALI		GASTONA	
	PZ/92	Z/92	PZ/92	Z/92	PZ/92	Z/92
Schizophyta						
Anabaena flos-aquae	x	x	x	x	x	
Anabaena sp.						x
Lyngbya allorgei			x			
Lyngbya limnetica			x	x	x	x
Lyngbya sp.				x		x
Merismopedia tenuissima		x				
Microcystis flos-aquae	x	x	x	x		
Oscillatoria chalybea			x	x	x	x
Pseudanabaena mucicola	x	x				
Pyrrophyta						
Peridinium gatunense	x	x				
Diatomophyceae						
Achnanthes inflata			x		x	
Amphipleura lindheimerii		x	x	x	x	x
Aulacoseira granulata	x	x	x	x		x
Aulacoseira granulata var. *angustissima*	x	x	x	x	x	
Bacillaria paradoxa			x			
Cocconeis placentula var. *euglypta*				x	x	
Cyclotella meneghiniana	x	x	x	x	x	x
Cymatopleura solea				x		
Cymbella amphicephala			x			
Cymbella tumida			x	x	x	x
Entomoneis alata			x	x		
Eunotia pectinalis					x	x
Fragilaria arcus			x			
Fragilaria ulna	x		x	x	x	x
Gomphonema augur					x	
Gomphonema clavatum			x	x	x	x
Gomphonema gracile				x	x	
Gomphonema truncatum				x		
Gyrosigma acuminatum		x	x	x	x	x
Melosira varians			x	x	x	x
Navicula cuspidata			x	x	x	x
Navicula peregrina			x	x		
Navicula perrotettii			x			
Nitzschia acicularis			x	x	x	
Nitzschia commutata			x			
Nitzschia obtusa	x		x	x	x	
Nitzschia palea	x	x	x	x	x	x
Nitzschia reversa			x	x	x	
Nitzschia sigmoidea			x	x	x	x
Nitzschia sp.			x	x		
Pinnularia interrupta			x	x		x
Pinnularia maior			x	x	x	x
Pleurosira laevis			x	x		
Rhoicosphenia abbreviata			x	x	x	
Rhopalodia gibba			x	x		
Rhopalodia gibberula			x			
Surirella brebissonii			x	x	x	
Surirella splendida			x			

Source : MNHN, Paris

TABLA I: continuación

ESPECIES	LA OLLA		SALI		GASTONA	
	PZ/92	Z/92	PZ/92	Z/92	PZ/92	Z/92
Chlorophyta						
Chlamydomonas globosa	x	x				
Closterium aciculare		x				
Closterium acutum var. *variabile*	x	x	x	x		
Closterium eboracense			x	x		
Closterium lanceolatum			x	x		x
Closterium macilentum						x
Closterium venus		x				
Cosmarium sp. 1			x		x	x
Cosmarium sp. 2		x				
Crucigenia fenestrata		x				
Eudorina elegans	x				x	x
Gonatozygon kinahani				x	x	
Micrasterias truncata					x	
Monoraphidium pusillum		x	x	x		
Oedogonium sp. 1			x		x	
Oedogonium sp. 2					x	
Pandorina morum	x		x	x	x	x
Pediastrum duplex var. *punctatum*		x				
Pediastrum simplex var. *pseudoglabrum*	x	x				
Scenedesmus acuminatus		x				
Scenedesmus intermedius		x				
Scenedesmus quadricauda var. *longispina*		x				
Spirogyra sp. 1			x	x		
Spirogyra sp. 2				x	x	
Stigeoclonium sp.			x	x	x	
Tetrastrum staurogeniaeforme		x				
Euglenophyta						
Euglena acus			x		x	x
Euglena oxyuris						x
Euglena proxima			x	x		x
Phacus curvicauda						x
Phacus longicauda var. *insecta*						x
Trachelomonas armata						x
TOTAL DE ESPECIES	14	24	48	44	34	29

TABLA I: Lista cualitativa del fitoplancton del embalse Río Hondo y las desembocaduras de los ríos Salí y Gastona (PZ: pre-zafra, Z: zafra).

Source : MNHN, Paris

Anabaena flos-aquae (Lyngb.) Bréb. ex Born. et Flah., 1888 (Fig. 4).

Tricomas de 800-900 µm. Células de 5-7 µm de diámetro. Heterocistos de 8-9 µm de diámetro.

Observaciones: Los heterocistos fueron muy pocos frecuentes y no se observaron acinetos.

Anabaena sp. (Fig. 5).

Tricomas de 600 µm de largo. Células de 3-4 (4,5) µm de largo y 3,5-4 µm de ancho. Heterocistos de 7-8 µm de largo y 6 µm de ancho.

Observaciones: Material estéril, poco frecuente.

Lyngbya allorgei Frémy, 1930 (Fig. 6).

Filamentos de 5-5,5 µm de ancho. Células de 4-5 (5,5) µm de largo y 4 µm de ancho.

Lyngbya limnetica Lemm., 1898 (Fig. 7 a-b).

Filamentos de 1-2 µm de ancho. Células de 4-5 (7) µm de largo y 1-2 µm de ancho.

Lyngbya sp. (Fig. 8).

Filamentos de 16-17 µm de ancho. Células de 3-4 (5,5) µm de largo y 16-16,5 µm de ancho.

Observaciones: El material no pudo ser determinado especí-ficamente por ser muy escaso e incompleto.

Oscillatoria chalybea (Mertens) Gomont, 1892 (Fig. 9).

Tricomas ligeramente constrictos. Células de 3-4 (5,5) µm de largo y 6-7 (8) µm de ancho

Pseudanabaena mucicola (Naumann et Hüber-Pestalozzi) Bourrelly, 1970 (Fig. 10).

Filamentos de pocas células, generalmente 8, de 4-16 µm de largo. Células de 1,5-2 (3) µm de largo y 1-1,5 µm de diámetro.

Observaciones: Sólo fue observada en *Microcystis flos-aquae* y, a veces, libre.

Pyrrophyta

Peridinium gatunense Nygaard, 1925 (Fig. 11 a-c).

Células de 45-55 µm de largo y 55-65 µm de ancho. Tabulación: epivalva: 7p + 4a + 3m, hipovalva: 5p' + 2a'

Source : MNHN, Paris

Chromophyta

Aulacoseira granulata (Ehr.) Simonsen, 1979 (Fig. 12).

Células de 14-22 µm de altura y 4-9 µm de diámetro. Estrias 8-9 en 10 µm. Espinas de 14-15 µm de largo.

**Aulacoseira granulata var. angustissima* (O. Müller) Simonsen, 1979 (Fig. 13).

Células de (9) 12-14 µm de altura y 2,5-3 µm de diámetro. Estrias 10-12 en 10 µm. Espinas de 8-11 µm de largo.

Cyclotella meneghiniana Kütz., 1844 (Fig. 14).

Células de 10-30 µm de diámetro. Estrias 8-9 en 10 µm.

Melosira varians Agardh, 1827 (Fig. 15).

Células de 11-12 µm de diámetro y 9-10 µm de altura.

Pleurosira laevis (Ehr.) Compère, 1982 (Fig. 16).

Células de 68 µm de largo y 55 µm de ancho. Estrias 14-15 en 10 µm. Poros, 12 en 10 µm.

Fragilaria arcus (Ehr.) Cleve, 1898 (Fig. 17).

Valvas de 38 µm de largo y 6-7 µm de ancho. Estrias 13 en 10 µm.

Fragilaria ulna (Nitzsche) Lange-Bertalot, 1980 (Fig. 18).

Valvas de 138-250 µm de largo y 6-8 µm de ancho. Estrias 10-12 en 10 µm.

Eunotia pectinalis (Dillwyn?, O.F. Müller?, Kütz.) Rabh., 1864 (Fig. 19).

Valvas de 85-160 µm de largo y 10-10,5 µm de ancho. Estrias 10-12 en 10 µm.

Cocconeis placentula var. *euglypta* (Ehr.) Cleve, 1895 (Fig. 20).

Valvas de 27 µm de largo y 15 µm de ancho. Estrias 18-19 en 10 µm.

**Achnanthes inflata* (Kütz.) Grunow in Cleve and Grunow, 1880 (Fig. 21 a-b).

Valvas de 36 µm de largo y 11-12 µm de ancho. Estrias 11 en 10 µm.

Amphipleura lindheimerii Grun., 1862 (Fig. 22).

Valvas de 170-190 µm de largo y 24-25 µm de ancho.

**Cymbella amphicephala* Naegeli in Kütz., 1849 (Fig. 23).

Valvas de 42 µm de largo y 9 µm de ancho. Estrias 11-12 en 10 µm.

Source : MNHN, Paris

Cymbella tumida (Bréb.) Van Heurck, 1880 (Fig. 24).

Valvas de 52-54 µm de largo y 17 µm de ancho. Estrias 9 [redacted] 10 µm en el centro y 12 en 10 µm en los extremos.

Entomoneis alata (Ehr.) Ehr., 1845 (Fig. 25).

Células en vista conectival de 80 µm de largo y 22 µm de ancho en el centro. Las valvas y las alas están ornamentadas por estrias transversales 17-18 en 10 µm.

**Gomphonema augur* Ehr., 1840 (Fig. 26).

Valvas de 50 µm de largo y 16 µm de ancho. Estrias 10-11 en 10 µm.

**Gomphonema clavatum* Ehr., 1832 (Fig. 27).

Valvas de 48 µm de largo y 13 µm de ancho. Estrias 9-10 en 10 µm.

**Gomphonema gracile* Ehr., 1838 (Fig. 28).

Valvas de 48-92 µm de largo y 12-14 µm de ancho. Estrias 10-13 en 10 µm.

Gomphonema truncatum Ehr., 1832 (Fig. 29).

Valvas de 47 µm de largo y 12 µm de ancho. Estrias 8-11 en 10 µm.

Gyrosigma acuminatum (Kütz.) Rabh., 1853 (Fig. 30 a-b).

Valvas de 91 µm de largo y 14 µm de ancho. Estrias longitudinales y transversales 19-20 en 10 µm.

Navicula cuspidata (Kütz.) Kütz., 1844 (Fig. 31).

Valvas de 63-72 µm de largo y 17-20 µm de ancho. Estrias 17-19 en 10 µm.

Navicula peregrina (Ehr.) Kütz., 1844 (Fig. 32).

Valvas de 74-92 µm de largo y 18-19 µm de ancho. Estrias 6-7 en 10 µm.

Navicula perrotettii Grun. (Fig. 33).

Valvas de 150 µm de largo y 34-35 µm de ancho. Estrias transversales 14 en 10 µm. Estrias longitudinales 10-11 en 10 µm.

**Pinnularia interrupta* W. Smith, 1853 (Fig. 34).

Valvas de 52 µm de largo y 10-11 µm de ancho. Costillas 12 en 10 µm.

Pinnularia maior (Kütz.) Cleve, 1853 (Fig. 35).

Valvas de 126-232 µm de largo y 18-35 µm de ancho. Costillas 7 en 10 µm.

Rhoicosphenia abbreviata (C. Agardh) Lange-Bertalot, 1980 (Fig. 36 a-b).

Valvas de 19 µm de largo y 5 µm de ancho. Estrias 13 en 10 µm en el centro y 12 en 10 µm en los extremos.

Source : MNHN, Paris

Rhopalodia gibba (Ehr.) O. Müller, 1895 (Fig. 37 a-b).

Valvas de 66 µm de largo y 10-11 µm de ancho. Fibulas 5-6 en 10 µm. Estrias 16 en 10 µm. Vista conectival de 22 µm de ancho.

**Rhopalodia gibberula* (Ehr.) O. Müller, 1899 (Fig. 38).

Vista conectival de 102 µm de largo y 42 µm de ancho. Costillas 3-4 en 10 µm. Estrias 16 en 10 µm.

Bacillaria paradoxa Gmelin, 1791 (Fig. 39 a-c).

Valvas de 90-99 µm de largo y 6 µm de ancho. Fíbulas 7-9 en 10 µm. Estrias 20-23 en 10 µm.

**Nitzschia acicularis* (Kütz.) W. Smith, 1853 (Fig. 40).

Valvas de 78 µm de largo y 4 µm de ancho. Fíbulas 15 en 10 µm. Estrias alrededor de 60-72 en 10 µm según Krammer *et al*, 1988.

**Nitzschia commutata* Grun. in Cleve & Grun., 1880 (Fig. 41).

Valvas de 98 µm de largo y 11 µm de ancho. Fíbulas 7 en 10 µm. Estrias 19-22 en 10 µm.

Nitzschia obtusa W. Smith, 1853 (Fig. 42).

Valvas de 112-115 µm de largo y 10 µm de ancho. Fíbulas 5-7 en 10 µm. Estrias 22-25 en 10 µm según Krammer *et al*., 1988.

Nitzschia palea (Kütz.) W. Smith, 1856 (Fig. 43).

Valvas de 20-66 µm de largo y 4-5 (7) µm de ancho. Fíbulas 9-12 en 10 µm. Estrias 28-40 en 10 µm según Krammer *et al*., 1988.

**Nitzschia reversa* W. Smith, 1853 (Fig. 44).

Valvas de 79 µm de largo y 5 µm de ancho. Fíbulas 13-15 en 10 µm. Estrias 55-60 en 10 µm según Germain, 1981.

Nitzschia sigmoidea (Nitzsch) W. Smith, 1853 (Fig. 45).

Células de 170-174 µm de largo. Fíbulas 7 en 10 µm. Vista conectival de 10 µm de ancho.

Nitzschia sp. (Fig. 46).

Valvas de 155 µm de largo y 10 µm de ancho. Fíbulas 6 en 10 µm. Estrias 14 en 10 µm.

Cymatopleura solea (Bréb.) W. Smith, 1851 (Fig. 47 a-b).

Valvas de 96 µm de largo y 20 µm de ancho. Estrias 8 en 10 µm. Las ondulaciones, sobre todo visibles en vista conectival, en número de 4 ó 6.

Source : MNHN, Paris

**Surirella brebissonii* Krammer & Lange-Bertalot, 1987 (Fig. 48).

Valvas de 80 µm de largo y 35 µm de ancho. Costillas 30 en 100 µm. Estrias 13 en 10 µm.

Surirella splendida (Ehr.) Kützing, 1844 (Fig. 49 a-b).

Valvas de 89-130 µm de largo y 36-62 µm de ancho. Costillas 20 en 100 µm.

Chlorophyta

Chlamydomonas globosa Snow, 1903 (Fig. 50).

Células de 10-12 µm de diámetro.

Eudorina elegans Ehr., 1831 (Fig. 51).

Colonias de 72-120 µm de diámetro. Células de 10-20 µm de diámetro.

Pandorina morum (Muell.) Bory, 1824 (Fig. 52).

Colonias de 42-60 µm de largo y 38-50 µm de ancho. Células 8-16 por colonia, de 15-18 µm de largo y (13) 15-16 µm de ancho.

Monoraphidium pusillum (Printz) Kómarková-Legnerová, 1969 (Fig. 53).

Células de 50 µm de largo y 2,5 µm de ancho.

Observaciones: Nuestros ejemplares poseen mayor longitud que las indicadas por Kómarková-Legnerová (1969), de 12-16,5-25 µm.

Crucigenia fenestrata Schmidle, 1900 (Fig. 54).

Colonias formadas por 4 células. Células de 3,5-4 µm de largo y 2 µm de ancho.

Scenedesmus acuminatus (Lagerh.) Chod., 1902 (Fig. 55).

Cenobios de (2) 4-8 células. Células de 13 µm de largo y 4 µm de ancho.

Scenedesmus intermedius Chod., 1926 (Fig. 56).

Cenobios de 4-6 células. Células de 4,5-8 µm de largo y de 2-4 µm de ancho. Espinas de 2-4 µm de largo.

**Scenedesmus quadricauda* var. *longispina* (Türp.) Bréb., 1835 (Fig. 57).

Cenobios de 2-4-8 células. Células de 8 µm de largo y 3-4 µm de ancho. En ambos polos de las células externas se encuentra un agujión de 2/3 ■ 1/4 del largo de la célula.

Tetrastrum staurogeniaeforme (Schroeder) Lemmermann, 1900 (Fig. 58).

Cenobios formados por 4 células. Células de 5 µm de ancho.

Source : MNHN, Paris

Pediastrum duplex var. *punctatum* (Krieger) Parra, 1979 (Fig. 59).

Cenobios de 16-32 células. Células internas de 13-14 µm de largo y 14 µm de ancho. Células externas de 15 µm de largo y (13) 14-15 (16) µm de ancho.

Pediastrum simplex var. *pseudoglabrum* Parra, 1979 (Fig. 60 a-b).

Cenobios de 16-32 células. Células internas de 11-12 µm de largo y 15-16 µm de ancho. Células externas de 21-22 µm de largo y 13-15 µm de ancho.

Stigeoclonium sp. (Fig. 61).

Células del eje principal cilíndricas, de 9-10 (15) µm de largo y 5-7 (8) µm de ancho. Células de las ramificaciones de 10-12 (18) µm de largo y 4-5 µm de ancho. Las ramificaciones a veces terminan en un pelo hialino de unos 70 µm de largo y 2,5 µm de ancho.

Observaciones: material incompleto.

Oedogonium sp. 1.

Células cilíndricas de 26-39 µm de largo y 7-9 µm de ancho. Ápice redondeado.

Observaciones: Material estéril.

Oedogonium sp. 2.

Células cilíndricas de 80-115 µm de largo y 15-16 µm de ancho. Ápice terminado en un pelo hialino de 10 µm de largo.

Observaciones: Material estéril.

Spirogyra sp. 1.

Células cilíndricas de 58-78 µm de largo y 14 µm de ancho. Tres cloroplastos acintados por célula.

Observaciones: Material estéril.

Spirogyra sp. 2.

Células cilíndricas de 29-38 µm de largo y 9 µm de ancho. Un clo-roplasto acintado por célula.

Observaciones: Material estéril.

Closterium aciculare West, 1860 (Fig. 62).

Células de 475 µm de largo y 5-6 µm de ancho. Ápice de 2 µm de ancho. Seis pirenoides por hemicélula dispuestos en una serie lineal. Cristales 1-3.

Closterium acutum var. *variabile* (Lemm.) Krieger, 1937 (Fig. 63).

Células de 72 µm de largo y 4 µm de ancho. Tres pirenoides por hemicélula dispuestos en una serie lineal. Cristales 1-2.

Source : MNHN, Paris

Closterium eboracense (Ehr.) Turner, 1886 (Fig. 64).

Células de 220 µm de largo y 42 µm de ancho. Cinco pirenoides por hemicélula linealmente dispuestos. Cristales aproximadamente 10.

Closterium lanceolatum Kütz., 1845 (Fig. 65).

Células de 250 µm de largo y 28 µm de ancho. Seis pirenoides por hemicélula linealmente dispuestos. Cristales aproximadamente 12.

**Closterium macilentum* Bréb., 1856 (Fig. 66 a-b).

Células de 238-900 µm y 12-15 µm de ancho. Doce pirenoides por hemicélula linealmente dispuestos. Cristales 2.

Closterium venus Kütz., 1845 (Fig. 67).

Células de 69-70 µm de largo y 7-8 µm de ancho. Tres pirenoides por hemicélula linealmente dispuestos. Cristales 2.

**Gonatozygon kinahani* (Archer) Rabh., 1868 (Fig. 68).

Células de 150-220 (263) µm de largo y 13 µm de ancho. Pirenoides 3-10.

Cosmarium sp. 1 (Fig. 69).

Células de 32 µm de largo y 24-26 µm de ancho. Ápices de 10 µm de ancho. Istmo de 8 µm de ancho.

Cosmarium sp. 2 (Fig. 70).

Células de 57 µm de largo y 46-49 µm de ancho. Ápices de 16-18 µm de ancho.

Micrasterias truncata (Corda) Bréb., 1848 (Fig. 71).

Células de 62 µm de largo y 69-70 µm de ancho. Istmo de 16 µm de ancho. Ápice de 51 µm de ancho.

Euglenophyta

Euglena acus Ehr., 1830 (Fig. 72).

Células de 142 µm de largo y 10,5 µm de diámetro. Siete paramilon de 10-17 µm de largo y 2-2,5 µm de ancho.

Euglena oxyuris Schmarda, 1846 (Fig. 73).

Células de 178 µm de largo y 20 µm de diámetro. Dos paramilon de 24-26 µm de largo y 13,5-14,5 µm de diámetro.

Euglena proxima Dang., 1901 (Fig. 74).

Células de 65-78 µm de largo y 25-30 µm de diámetro. Diez paramilon de 5-8 µm de largo y 2 µm de diámetro.

Source : MNHN, Paris

**Phacus curvicauda* Swir., 1915 (Fig. 75).

Células de 30 µm de largo y 22 µm de ancho. Apéndice caudal de 3 µm de largo. Dos paramilon en forma de anillos.

**Phacus longicauda* var. *insecta* Hüb.-Pest., 1955 (Fig. 76 a-c).

Células de 180 µm de largo y 56 µm de ancho. Apéndice caudal de 98 µm de largo. Un paramilon de 18 µm de diámetro.

**Trachelomonas armata* (Ehr.) Stein., 1878 (Fig. 77).

Lóriga de 42-44 µm de largo y 32-34 µm de diámetro. Cápsula con espinas de 1,5-2 µm de largo en el cuerpo y de 8-9 µm de largo en el polo posterior.

CONCLUSIONES

De las 28 especies registradas en la "olla" 15 pertenecieron a las Chlorophyta, 8 a las Diatomophyceae, 4 a las Schizophyta y 1 a las Pyrrophyta. En los ríos Salí y Gastona, de las 54 y 46 especies registradas en total, correspondieron respectivamente: 11/11 a las Chlorophyta, 36/24 a las Chromophyta (Diatomophyceae), 2/6 [redacted] las Euglenophyta y 6/5 a las Schizophyta.

El aumento de la riqueza específica en la "olla" durante la zafra azucarera [redacted] atribuyó principalmente a la aparición de las algas verdes: *Closterium aciculare*, *C. venus*, *Cosmarium* sp., *Crucigenia fenestrata*, *Monoraphidium pusillum*, *Pediastrum duplex* var. *punctatum*, *Scenedesmus acuminatus*, *S. quadricauda* var. *longispina* y *Tetrastrum staurogeniaeforme*. La disminución del número de especies en los ríos coincidió con el aumento de la carga contaminante, apareciendo además otras especies de Euglenophyta en el río Gastona: *Euglena oxyuris*, *Phacus curvicauda*, *P. longicauda* var. *insecta* y *Trachelomonas armata*.

Se citan por primera vez para el Noroeste Argentino diecinueve especies.

BIBLIOGRAFIA

BOURRELLY P., 1972 — *Les algues d'eau douce. Initiation a la systématique I. Les algues vertes*. Paris, N. Boubée & Cie., 572 p.

BOURRELLY P., 1981 — *Les algues d'eau douce. Initiation a la systématique II. Les algues jaune et brunes. Chrysophycées, Phaeophycées, Xanthophycées et Diatotomophycées*. Paris, N. Boubée., 517 p.

BOURRELLY P., 1985 — *Les algues d'eau douce. Initiation a la systématique III. Les algues bleues et rouges. Les Eugléniens, Peridiniens et Cryptomonadines*. Paris, N. Boubée & Cie., 606 p.

GERMAIN H., 1981 — *Flore des Diatomées eaux douces et saumâtres du Massif Armoricain et des contrées voisines d'Europe occidentale*. Paris, Société Nouvelle des Editions Boubée, 444 p.

Source : MNHN, Paris

KOMÁRKOVÁ-LEGNEROVÁ J., 1969 — The systematic and ontogenesis of the genera *Ankistrodesmus* Corda and *Monoraphidium* gen. nov. *In* FOOT B. (Ed.); *Studies in Phycology*, Academia, Praha, pp. 75-122.

KRAMMER K. & LANGE-BERTALOT H., 1988 — *Süsswasserflora von Mitteleuropa. Bacillariophyceae 2/2.* Gust. Fischer Verlag, 596 p.

LOCASCIO de MITROVICH C., VILLAGRA de GAMUNDI A., TRACANNA B., SEELIGMANN C. & BUTÍ C. — Situación actual de la problemática limnológica de los embalses de la provincia de Tucumán (Argentina). *Lilloa* 39 (1). En prensa.

MAIDANA N.I., 1989a — Diatomeas (Bacillariophyceae) de la provincia de Santiago del Estero (Argentina): I. *Darwiniana* 29 (1-4): 47-62.

MAIDANA N.I., 1989b — Diatomeas (Bacillariophyceae) de la laguna Nostra (Cumbres Calchaquíes), provincia de Tucumán, República Argentina. *Darwiniana* 29 (1-4): 63-76.

MARTINEZ DE MARCO S — Algas edáficas de Tucumán (República Argentina). *Lilloa* 38 (2). En prensa.

MIRANDE V., 1994 — Algas planctónicas del arroyo Calimayo — Tucumán, Argentina —, en relación a la calidad de sus aguas. *Tankay* (1): 62-65.

ROMERO N., PAEZ, M. & CUEVAS, R., 1994 — Evaluación bienal de la contaminación del dique de Río Hondo. *Tankay* (1): 329-330.

SEELIGMANN C.T., 1990 — Estudio taxonómico de las Cyanophyceae para San Miguel de Tucumán y alrededores. *Lilloa* 37 (2): 13-44.

SEELIGMANN C.T., & TRACANNA B.C., 1994 — Limnología del embalse El Cadillal (Tucumán — Argentina). II: Estudio cualitativo del fitoplancton. *Cryptogamie, Algol.*, 15 (1): 19-35.

SLÁDECEK V., 1973 — System of water quality form the bilogical point of view. *Archi. für Hydrobiol.*, 7: 1-128.

TELL G., 1985 — Catálogo de las algas de agua dulce de la República Argentina. *Bibliotheca Phycologica*, Bd 70 : 1-283.

TRACANNA B.C., 1982 — Estudio taxonómico de las Chlorophyta de Tucumán. *Opera Lilloana* 32: 1-91.

TRACANNA B.C., 1985 — Algas del Noroeste Argentino (excluyendo las Diatomophyceae). *Opera Lilloana* 35: 1-136.

TRACANNA B.C., MIRANDE, V. & SEELIGMANN, C., 1994 — Variaciones del fitoplancton superficial del embalse Río Hondo (Tucumán - Santiago del Estero, Argentina), en relación a la actividad azucarera. *Tankay* (1): 80-82.

Source : MNHN, Paris

LEYENDA DE LAS LAMINAS

Fig. 2: *Merismopedia tenuissima* Lemm.; Fig. 3 a-c: *Microcystis flos-aquae* (Wittr.) Kirchn., a-b: aspectos generales, b: detalle; Fig. 4: *Anabaena flos-aquae* (Lyngb.) Bréb. ex Born. et Flah.; Fig. 5: *Anabaena* sp.; Fig. 6: *Lyngbya allorgei* Frémy; Fig. 7 a-b: *Lyngbya limnetica* Lemm., a: filamentos, b: detalle; Fig. 8: *Lyngbya* sp.; Fig. 9: *Oscillatoria chalybea* (Mertens) Gomont; Fig. 10: *Pseudanabaena mucicola* (Naumann et Hüber-Pestalozzi) Bourrelly; Fig. 11 a-c: *Peridinium gatunense* Nygaard, a: aspectos generales, b: hipoteca, c: epiteca; Fig. 12: *Aulacoseira granulata* (Ehr.) Simonsen; Fig. 13: *Aulacoseira granulata* var. *angus-tissima* (O. Müller) Simonsen; Fig. 14: *Cyclotella meneghiniana* Kütz.; Fig. 15: *Melosira varians* Agardh.

Las escalas equivalen a 10 µm, salvo en las figuras 3a: 200 µm y 7a: 100 µm.

Fig. 16: *Pleurosira laevis* (Ehr.) Compère; Fig. 17: *Fragilaria arcus* (Ehr.) Cleve; Fig. 18: *Fragilaria ulna* (Nitzsche) Lange-Bertalot; Fig.19: *Eunotia pectinalis* (Dillwyn?, O.F. Müller?, Kütz.) Rabh.; Fig. 20: *Cocconeis placentula* var. *euglypta* (Ehr.) Cleve; Fig. 21 a-b: *Achnanthes inflata* (Kütz.) Grunow in Cleve & Grunow, a: epiteca, b: hipoteca; Fig. 22: *Amphipleura lindheimerii* Grun.; Fig. 23: *Cymbella amphicephala* Naegeli in Kütz.; Fig. 24: *Cymbella tumida* (Bréb.) Van Heurck; Fig. 25: *Entomoneis alata* (Ehr.) Ehr.; Fig. 26: *Gomphonema augur* Ehr.; Fig. 27: *Gomphonema clavatum* Ehr.; Fig. 28: *Gomphonema gracile* Ehr.; Fig. 29: *Gomphonema truncatum* Ehr.; Fig. 30 a-b: .*Gyrosigma acuminatum* (Kütz.) Rabh., a: aspecto general, b: detalle, Fig. 31: *Navicula cuspidata* (Kütz.) Kütz.; Fig. 32: *Navicula peregrina* (Ehr.) Kütz..

Las escalas equivalen a 10 µm.

Fig. 33: *Navicula perrotettii* Grun.; Fig. 34: *Pinnularia interrupta* W. Smith; Fig. 35: *Pinnularia maior* (Kütz.) Cleve; Fig. 36 a-b: *Rhoicosphenia abbreviata* (C. Agardh) Lange-Bertalot, a: vista valvar, b: vista conectival; Fig. 37 a-b: *Rhopalodia gibba* (Ehr.) O. Müller, a: vista valvar, b: vista conectival; Fig. 38: *Rhopalodia gibberula* (Ehr.) O. Müller; Fig. 39 a-c: *Bacillaria paradoxa* Gmelin, a: aspecto general; b: vista valvar, c: detalle; Fig. 40: *Nitzschia acicularis* (Kütz.) W. Smith; Fig. 41: *Nitzschia commutata* Grun.; Fig. 42: *Nitzschia obtusa* W. Smith; Fig. 43: *Nitzschia palea* (Kütz.) W. Smith; Fig. 44: *Nitzschia reversa* W. Smith.

Las escalas equivalen a 10 µm.

Fig. 45: *Nitzschia sigmoidea* (Nitzsch) W. Smith; Fig. 46: *Nitzschia* sp.; Fig. 47 a-b: *Cymatopleura solea* (Bréb.) W. Smith, a: vista conectival, b: vista valvar; Fig. 48: *Surirella brebissonii* Krammer & Lange-Bertalot; Fig. 49 a-b: *Surirella splendida* (Ehr.) Kützing, a: vista valvar, b: vista conectival; Fig. 50: *Chlamydomonas globosa* Snow; Fig. 51: *Eudorina elegans* Ehr.; Fig. 52: *Pandorina morum* (Muell.) Bory; Fig. 53: *Monoraphidium pusillum* (Printz) Kómarková-Legnerová; Fig. 54: *Crucigenia fenestrata* Schmidle; Fig. 55: *Scenedesmus acuminatus* (Lagerh.) Chod.; Fig. 56: *Scenedesmus intermedius* Chod.; Fig. 57: *Scenedesmus quadricauda* var. *longispina* (Türp.) Bréb.; Fig. 58: *Tetrastrum staurogeniaeforme* (Schroeder) Lemmermann.

Las escalas equivalen a 10 µm.

Fig. 59: *Pediastrum duplex* var. *punctatum* (Krieger) Parra; Fig. 60 a-b: *Pediastrum simplex* var. *pseudoglabrum* Parra, a: aspecto general, b: de-talle; Fig. 61: *Stigeoclonium* sp.; Fig. 62: *Closterium aciculare* West; Fig. 63: *Closterium acutum* var. *variabile* (Lemm.) Krieger; Fig. 64: *Closterium eboracense* (Ehr.) Turner; Fig. 65: *Closterium lanceolatum* Kütz.; Fig. 66 a-b: *Closterium macilentum* Bréb., a: aspecto general, b: detalle; Fig. 67: *Closterium venus* Kütz; Fig. 68: *Gonatozygon kinahani* (Archer) Rabh.; Fig. 69: *Cosmarium* sp. 1; Fig. 70: *Cosmarium* sp. 2.

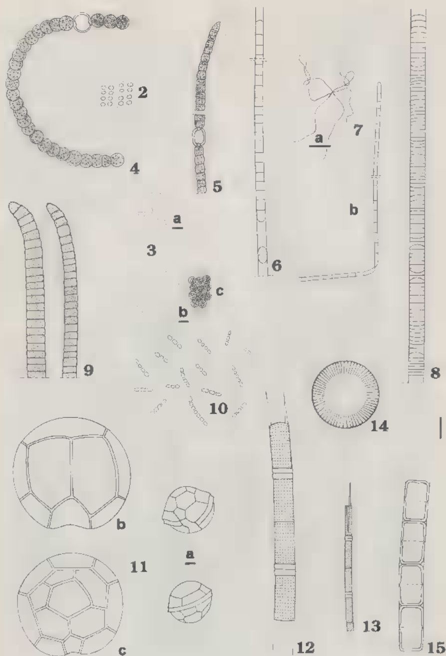
Las escalas equivalen a 10 µm.

Source : MNHN, Paris

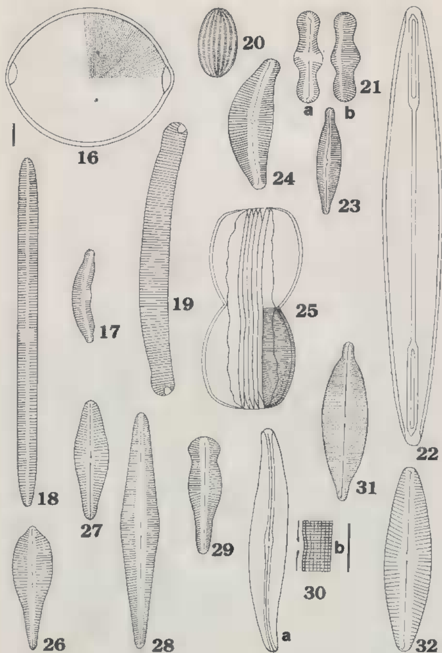
Fig. 71: *Micrasterias truncata* (Corda) Bréb.; Fig. 72: *Euglena acus* Ehr.; Fig. 73: *Euglena oxyuris* Schmarda; Fig. 74: *Euglena proxima* Dang.; Fig. 75: *Phacus curvicauda* Swir.; Fig. 76 a-c: *Phacus longicauda* var. *insecta* Hüb. Pest., a-c: aspectos generales; Fig. 77: *Trachelomonas armata* (Ehr.). Stein.

Las escalas equivalen a 10 μm.

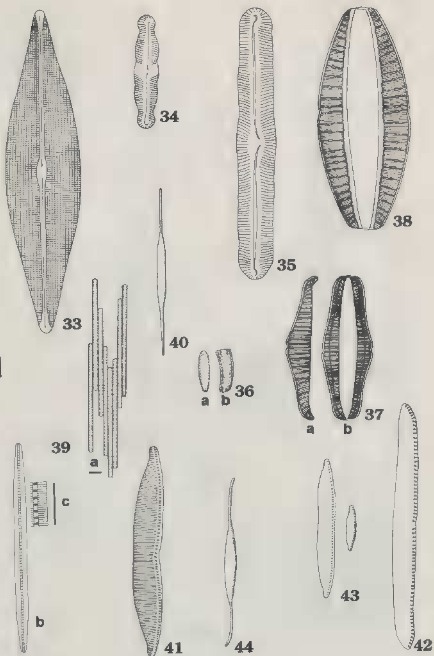
Source : MNHN, Paris



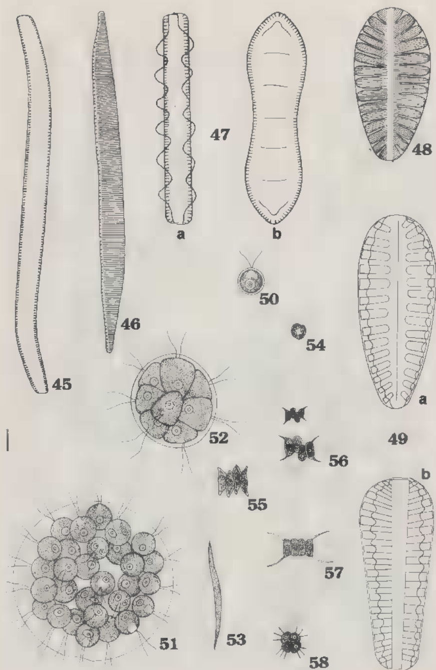
Source : MNHN, Paris



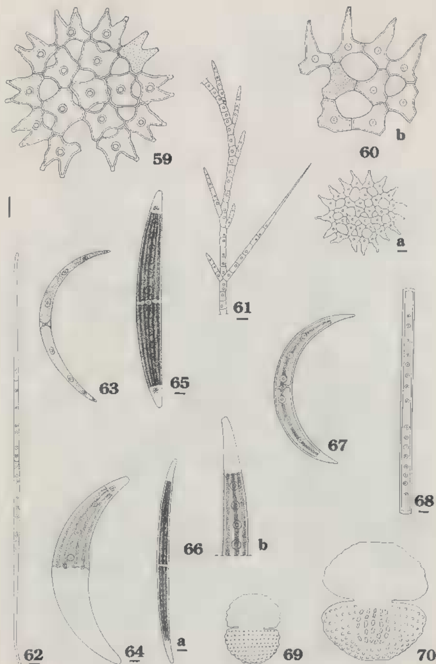
Source : MNHN, Paris



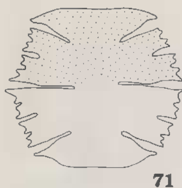
Source : MNHN, Paris



Source : MNHN, Paris



Source : MNHN, Paris

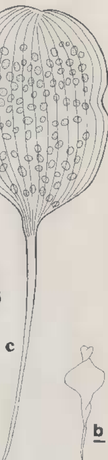


















Source : MNHN, Paris